

DERWENT-ACC-NO: 1982-F3833E

DERWENT-WEEK: 198219

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: One step rainbow hologram - uses single laser  
with twin strip films at controlled angle

INVENTOR: LESSING, R

PATENT-ASSIGNEE: SPINDLER & HOYER KG[SPINN]

PRIORITY-DATA: 1980DE-3035684 (September 22, 1980)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 3035684 A	May 6, 1982	N/A
017 N/A		

INT-CL (IPC): G03H001/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3035684A

BASIC-ABSTRACT:

Part of the subject (1) is illuminated by light of one wavelength (11) to produce one strip hologram (A), while the same part (4.6) is illuminated by a reference beam (8) of the same wavelength to provide a second strip hologram (B). Both holograms are fixed and are viewed at controlled angles.

The hologram effect is reproduced by white light illumination with the different strips at the controlled angle. Only one laser is required to record the strips and a low cost, simple system enables the rainbow effect to be used for monochrome as well as coloured reproductions, with variable aspect horizon.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1

TITLE-TERMS: ONE STEP RAINBOW HOLOGRAM SINGLE LASER TWIN STRIP FILM

CONTROL

ANGLE

DERWENT-CLASS: P84

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3035684 A1**

⑤ Int. Cl. 3:  
**G 03 H 1/00**

⑳ Aktenzeichen:  
㉑ Anmeldetag:  
㉒ Offenlegungstag:

P 30 35 684.4  
22. 9. 80  
6. 5. 82

㉓ Anmelder:  
Spindler & Hoyer GmbH & Co, 3400 Göttingen, DE

㉔ Erfinder:  
Leßing, Rainer, Dr., 3406 Borenden, DE

⑤④ Verfahren zur Erzeugung eines Regenbogenhologramms

DE 3035684 A1

DE 3035684 A1

BIBRACH & REHBERG  
ANWALTSSOZIOETAT

3035684

BIBRACH & REHBERG, POSTFACH 738, D-3400 GÖTTINGEN

PATENTANWALT DIPL.-ING. RUDOLF BIBRACH  
PATENTANWALT DIPL.-ING. ELMAR REHBERG

RECHTSANWÄLTIN MICHAELA BIBRACH-BRANDIS

TELEFON: (0551) 45034/33

TELEX: 96816 bipat d

POSTSCHECKKONTO: HANNOVER

(BLZ 25010030) NR. 115763-301

BANKKONTEN:

DEUTSCHE BANK AG GÖTTINGEN

(BLZ 26070072) NR. 01/85900

COMMERZBANK GÖTTINGEN

(BLZ 26040030) NR. 0425722

IHR ZEICHEN  
YOUR REF.

IHR SCHREIBEN VOM  
YOUR LETTER

UNSER ZEICHEN  
OUR REF.

D-3400 GÖTTINGEN,  
PÖTTERWEG 6

10.674/s5

18.9.1980

Spindler & Hoyer GmbH & Co.,  
Königsallee 23, 3400 Göttingen

Verfahren zur Erzeugung eines Regenbogenhologramms

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Erzeugung eines Regenbogenhologramms, welches geeignet ist, bei Rekonstruktion mit weißem gerichteten Licht von oben beim Betrachter ein dreidimensionales schwarz-weißes oder farbiges Bild mit variabler horizontaler Perspektive hervorzurufen, wobei das lichtempfindliche Material des zu erzeugenden Regenbogenhologramms mit Regenbogen-Referenzlicht schräg von oben bestrahlt und dabei mit einer Objektinformation überlagert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Objektinformationen aus mindestens zwei verschiedenen Streifenhologrammen (A, B) stammen, die jeweils durch Beleuchtung nur eines Teils (4, 6 bzw. 2, 5) des Objektes (1) mit Objektlicht (11) einer Wellenlänge und Referenzlicht (8) der gleichen Wellenlänge auf dem lichtempfindlichen Material (7) jedes Streifenhologramms

22.09.80

3035684

- 2 -

gramms (A,B) fixiert werden, daß die mindestens zwei verschiedenen Streifenhologramme (A, B) als Objektinformation nacheinander auf das lichtempfindliche Material (7) des zu erzeugenden Regenbogenhologramms (R) transformiert werden und daß bei jeder Transformation das Regenbogen-Referenzlicht (14) unter einem jeweils verschiedenen Winkel (Alpha, Beta) zur Einwirkung gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen zwei jeweils verschiedenen benachbarten Winkeln (Alpha, Beta; Alpha, Gamma) kleiner als 10 ° gewählt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Winkel (Alpha, Beta, Gamma) in einer Größenordnung von 25 bis 35 ° gewählt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl bei der Herstellung der Streifenhologramme (A, B, C) als auch des Regenbogenhologramms (R) nur Laserlicht einer Wellenlänge eingesetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung eines Regenbogenhologramms (R), welches bei Rekonstruktion ein schwarz-weißes Bild hervorruft, nur ein Streifenhologramm (A) als Objektinformation mindestens zwei mal, unter jeweils verschiedenen Winkeln (Alpha, Beta) transformiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Transformationen das lichtempfindliche Material (7) des zu erzeugenden Regenbogenhologramms (R) ortsfest angeordnet bleibt und nur die verschiedenen

22.09.80

3035684

- 3 -

Streifenhologramme (A, B, C) jeweils in Verbindung mit einer Änderung des Winkels (Alpha, Beta, Gamma) der gleichen Quelle für das Regenbogen-Referenzlicht (14) eingesetzt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Streifenhologrammen (A, B, C) und dem lichtempfindlichen Material (7) des zu erzeugenden Regenbogenhologramms (R) so gewählt wird, daß das schwarz-weiße oder farbige Bild des rekonstruierten Objekts (1) vor, in oder hinter der Ebene des lichtempfindlichen Materials (7) auftritt.

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von Mischfarben die verschiedenen oder gleichen Teile des Objekts (1) verschiedenen stark mit Objektlicht (11) ausgeleuchtet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausleuchtung so gewählt wird, daß das farbige Bild die natürlichen Farben des Objekts (1) wiedergibt.

- 1 - 4

## Verfahren zur Erzeugung eines Regenbogenhologramms

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung eines Regenbogenhologramms, welches geeignet ist, bei Rekonstruktion mit weißem gerichteten Licht von oben beim Betrachter ein dreidimensionales schwarz-weißes oder farbiges Bild mit variabler horizontaler Perspektive hervorzurufen, wobei das lichtempfindliche Material des zu erzeugenden Regenbogenhologramms mit Regenbogen-Referenzlicht schräg von oben bestrahlt und dabei mit einer Objektinformation überlagert wird.

Ein derartiges Verfahren ist bekannt (Generation of color images one-step rainbow holograms, Hsuan Chen, Anthony Tai and F.T.S. Yu, APPLIED OPTICS, Vol. 17, No. 10, 15.5.1978). Bei der Herstellung dieses Regenbogenhologramms wird das Objekt mit Laserlicht aus mehreren Lasern, d. h. mit verschiedener Wellenlänge gleichzeitig beleuchtet. Unter Verwendung einer schlitzförmigen Optik wird das so beleuchtete Objekt als reelles Bild in die Ebene des lichtempfindlichen Materials für das Regenbogenhologramm abgebildet. Referenzlicht, welches aus den gleichen Lasern stammt, wird in einer Richtung senkrecht zur Richtung der Erstreckung des Abbildungsschlitzes schräg auf die Ebene des lichtempfindlichen Materials geschickt, wo eine Überlagerung stattfindet, so daß sich auf dem lichtempfindlichen Material des Regenbogenhologramms ein waagerechtes Gitter abformt. Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß die schlitzförmige Abbildungsoptik hierbei die wirksame Austrittspupille einschränkt, an der der Beobachter das reelle Bild wahrnimmt, so daß die Variation der horizontalen Perspektive nur gering ist. Weiterhin ist bei diesem Verfahren nachteilig, daß für die Herstellung des Regenbogenhologramms drei ver-

- 25 -

schiedene Laserwellenlängen benutzt werden müssen. Dementsprechend muß auch das lichtempfindliche Material, aus dem dann später das Regenbogenhologramm entsteht, entsprechend breitbandig ausgebildet sein, was zwangsläufig, bezogen auf die einzelnen Laserwellenlängen, eine Ineffektivität bedeutet. Ein solches Regenbogenhologramm kann bei der Rekonstruktion mit weißem gerichtetem Licht von oben beleuchtet werden, so daß eine Winkeldispersion entsprechend den drei benutzten Wellenlängen auftritt. In dem gemeinsamen Überlagerungsbereich entsteht ein dreidimensionales schwarz-weißes oder farbiges Bild, welches vom Betrachter wahrgenommen wird.

Es ist weiterhin bekannt (Benton S.A., White-light transmission reflection holographic imaging ((Holographische Bilderzeugung in Transmission und in Reflexion mit weißem Licht)), Vortrag, gehalten in Jerusalem, 23.-26. Aug. 1976), bei der Herstellung eines Regenbogenhologramms in zwei Schritten vorzugehen. Dabei wird zunächst ein ganz normales Transmissions-Hologramm hergestellt, in dem Referenzlicht aus einem Laser mit Objektlicht auf lichtempfindlichen Material zur Überlagerung gebracht wird. In einem zweiten Schritt wird das entwickelte normale Transmissionshologramm so abgedeckt, daß nur noch ein schlitzförmiger Teil übrig bleibt. Dieser schlitzförmige Teil wird zur Rekonstruktion des Objektes einerseits wiederum mit dem Referenz-Laserlicht und andererseits mit Regenbogenreferenzlicht schräg von oben beleuchtet, so daß ein reelles pseudoscopisches Bild entsteht, welches auf lichtempfindlichem Material, aus dem dann das Regenbogenhologramm entwickelt wird, abgebildet wird. Dieses Verfahren wird nur mit Laserlicht einer Wellenlänge durchgeführt, so daß letztlich ein ganz normales Regenbogenhologramm



22.09.80

3035684

- 3-6

entsteht, welches bei der Rekonstruktion durch Anleuchten mit weißem Licht beim Betrachter ein Bild erzeugt, dessen Farben vom Standort abhängig sind bzw. bei Veränderung des Standortes entsprechend wechseln. Dieses entstehende Bild ist jeweils in seiner Gesamtfläche nur einfarbig. Eine bunte Darstellung, also bei dem ein Bild in mehreren Farben gleichzeitig erscheint, ist auf diese Weise nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs beschriebenen Art zu vereinfachen und trotzdem bei der Rekonstruktion effektivere farbige oder schwarz-weiße Bilder zu erzeugen. Dabei soll der Aufwand der Benutzung verschiedener Laser verringert werden und auch die Verwendung von schmalbandigem lichtempfindlichen Material möglich sein.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Objektinformation aus mindestens zwei verschiedenen Streifenhologrammen stammt, die jeweils durch Beleuchtung nur eines Teils des Objektes mit Objektlicht einer Wellenlänge und Referenzlicht der gleichen Wellenlänge auf dem lichtempfindlichen Material des Streifenhologramms fixiert werden, daß die mindestens zwei verschiedenen Streifenhologramme als Objektinformation nacheinander auf das lichtempfindliche Material des zu erzeugenden Regenbogenhologramms transformiert werden, und daß bei jeder Transformation das Regenbogen-Referenzlicht unter einem jeweils verschiedenen Winkel zur Einwirkung gebracht wird. Die Erfindung geht damit von dem Gedanken aus, nur einen einzigen Laser mit einer definierten Wellenlänge und dazu angepaßt auch nur ein lichtempfindliches Material für die Herstellung der Streifenhologramme und des Regenbogenhologramms einzusetzen. Trotzdem soll dabei das Regenbogenhologramm letztendlich bei der

22.09.83

3035684

- 4 - 2 -

Rekonstruktion ein farbiges Bild entstehen lassen. Wesentlich ist es dabei, sich vom Stand der Technik zu lösen und die Herstellung des Regenbogenhologramms in mehrere Einzelschritte zu unterteilen, wobei es erforderlich ist, auch insofern den Stand der Technik zu verlassen, als nicht das Gesamtobjekt jeweils ausgeleuchtet wird, sondern immer nur ein Teil des Gesamtobjektes. Dabei wird gleichsam jeweils ein Farbauszug hergestellt bzw. ein Streifenhologramm erzeugt. In dem zweiten Verfahrensschritt werden dann die Streifenhologramme auf ein einziges Regenbogenhologramm nacheinander transformiert. Dabei ist es wiederum von besonderer Bedeutung, daß der Einfallswinkel des Regenbogen-Referenzlichtes variiert wird. Diese Variation kann zur Festlegung der gewünschten Farben der einzelnen Teile des Objektes benutzt bzw. hierauf abgestimmt werden. Dies geht so weit, daß die verschiedenen Objektteile nicht nur in willkürlichen Farben, sondern sogar in ihren natürlichen Farben bei der Rekonstruktion in dem Bild, welches vom Betrachter wahrgenommen wird, erscheinen. Es versteht sich, daß bei der nacheinander erfolgenden Transformation der Streifenhologramme auf das Regenbogenhologramm ebenfalls wieder der selbe Laser bzw. das selbe Laserlicht benutzt wird.

Bei der Transformation der Streifenhologramme auf das lichtempfindliche Material des Regenbogenhologramms wird die Differenz zwischen zwei jeweils verschiedenen benachbarten Winkeln vorzugsweise kleiner als 10 % gewählt. Damit ist sichergestellt, daß sich die bei der Winkeldispersion entstehenden Spektren bei der Rekonstruktion noch in einem für den Betrachter genügend großen Bereich überschneiden.

22.09.60

3035684

- 5-8 -

Die verschiedenen Winkel, in denen das Regenbogen-Referenzlicht bei der Herstellung des Regenbogenhologramms zur Ausleuchtung gebracht wird, werden zweckmäßig in der Größenordnung von 25 bis 35 ° gewählt. Wenn man diese Grenzen einhält, dann ist die Ausbildung des Gitters auf dem Regenbogenhologramm sehr effizient. Demzufolge ist die anschließende Rekonstruktion mit weißen Licht sehr lichtstark.

Sowohl bei der Herstellung der Streifenhologramme als auch des Regenbogenhologramms wird nur Laserlicht einer Wellenlänge eingesetzt, so daß sich der Aufwand hinsichtlich der zu benutzenden Vorrichtung vergleichsweise zum Stand der Technik stark reduziert.

Zur Herstellung eines Regenbogenhologramms, welches bei Rekonstruktion ein schwarz-weißes Bild hervorruft, wird nur ein Streifenhologramm als Objektinformation mindestens zweimal, unter jeweils verschiedenen Winkeln transformiert. Der Aufwand ist also hier besonders gering. Bei dem ganzen Verfahren tritt darüber hinaus der besondere Vorteil auf, daß der Nachteil üblicher Regenbogenhologramme, also der Farbwechsel des gesamten Bildes je nach Standortveränderung des Betrachters, in einem gewissen Bereich wegfällt. Dieser Bereich ist der Bereich der gemeinsamen Überlagerung der Spektren bei der Rekonstruktion.

Bei den Transformationen kann das lichtempfindliche Material des zu erzeugenden Regenbogenhologramms vorteilhaft ortsfest angeordnet bleiben, während nur die verschiedenen Streifenhologramme jeweils in Verbindung mit einer Änderung des Winkels der gleichen Quelle für das Regenbogen-Referenzlicht eingesetzt werden. Der Abstand

- 8 - 9 .

zwischen den Streifenhologrammen und dem lichtempfindlichen Material des zu erzeugenden Regenbogenhologramms kann so gewählt werden, daß das schwarz-weiße oder farbige Bild des rekonstruierten Objekts vor, in oder hinter der Ebene des lichtempfindlichen Materials auftritt. Dabei ist es möglich, den plastischen Eindruck in besonderer Weise zu verstärken, was insbesondere dann eintritt, wenn das jeweilige Bild vor der Ebene des lichtempfindlichen Materials auftritt. Hierauf gegründet lassen sich solche Regenbogenhologramme bei der Rekonstruktion in besonderer Weise als Blickfang zu Werbezwecken od. dgl. einsetzen.

Zur Erzeugung von Mischfarben ist es möglich, die verschiedenen oder gleichen Teile des Objekts verschieden stark mit Objektlicht auszuleuchten. So ist es möglich, gelbes Licht dadurch herzustellen, daß bei der Rekonstruktion der rote Teil des einen Spektrums mit dem grünen Bereich eines anderen Spektrums überlagert wird, obwohl zur Herstellung der Streifenhologramme kein gelbes Laserlicht verwendet wurde. Die Ausleuchtung kann auch so gewählt werden, daß das farbige Bild die natürlichen Farben des Objektes wiedergibt.

Die Erfindung wird anhand einiger Zeichnungsdarstellungen weiter verdeutlicht und an einem Ausführungsbeispiel für ein farbiges Bild beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1            eine schematisierte Darstellung zur Erzeugung eines ersten Streifenhologramms,

Fig. 2            eine schematisierte Darstellung zur Erzeugung eines zweiten Streifenhologramms,

- 7 - 10 .

- Fig. 3 eine schematisierte Darstellung zur Erzeugung eines dritten Streifenhologramms,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Transformation eines Streifenhologramms auf ein Regenbogenhologramm,
- Fig. 5 eine Seitenansicht dieser Transformation und
- Fig. 6 eine schematisierte Darstellung der Rekonstruktion.

Das Objekt 1, von dem letztlich ein farbiges Bild beim Betrachter bei der Rekonstruktion entstehen soll, möge beispielsweise aus einem fünf Blumen 2, 3, 4, 5, 6 aufweisenden Blumenstraß bestehen. Bei der Herstellung eines ersten Streifenhologramms A wird das lichtempfindliche Material 7, welches später das Streifenhologramm A ergibt, einerseits mit parallelem Referenzlicht 8 aus einem Laser, also in einer definierten Wellenlänge, beleuchtet. Gleichzeitig werden die Blumen 4 und 6 über entsprechende Spiegel 9, 10 mit Objektlicht 11 ausgeleuchtet, während die Blumen 2, 3 und 5 nicht angeleuchtet werden. Das Objektlicht 11 stammt aus der gleichen Laserlichtquelle wie das Referenzlicht 8. Es entsteht also hier ein Streifenhologramm A, welches eine Information nur über die Blumen 4 und 6 enthält.

Auf die gleiche Art und Weise wird gemäß Fig. 2 ein zweites Streifenhologramm B angefertigt, welches durch Ausleuchten der Blumen 2 und 5 mit Objektlicht 11 hergestellt wird und damit lediglich eine Information über die Blumen 2 und 5 enthält. Es versteht sich, daß hier der

- 8 - 11.

gleiche Laser und das selbe lichtempfindliche Material 7 eingesetzt wird.

Analog möge gemäß Fig. 3 ein drittes Streifenhologramm C hergestellt werden, welches eine Information über die Blume 3 enthält. Bei diesem Beispiel werden also drei Streifenhologramme A, B und C hergestellt. Es ist wenigstens erforderlich, zwei derartige Streifenhologramme herzustellen. Die Anzahl kann aber auch größer als drei sein. Es ist klar, daß eine Information von einem Teil des Objektes 1, welches später bei dem rekonstruierten Bild in irgendeiner Weise sichtbar sein soll, auch auf mindestens einem Streifenhologramm gespeichert sein muß. Es ist aber nicht zwingend notwendig, daß sich, wie in dem hier gezeigten Beispiel, Teile des Objektes nicht überschneiden. So ist es durchaus möglich, auch Informationen von ein und der selben Blume 4 auf zwei Streifenhologrammen A und B abzubilden. Die verschiedenen Streifenhologramme A und B und C werden entsprechend entwickelt und fixiert.

Es schließt sich ein zweiter Schritt bzw. verschiedene zweite Schritte gemäß den Fig. 4 und 5 an. Dabei geht es um die Transformation der zuvor hergestellten Streifenhologramme A, B und C zur Erzeugung eines Regenbogenhologramms R wiederum aus dem selben lichtempfindlichen Material 7. Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, werden nacheinander die Streifenhologramme A, B und C transformiert, indem sie mit Rekonstruktionslicht 12, welches aus dem selben Laser wie bei der Herstellung der Streifenhologramme stammen kann und in der selben Richtung eingesetzt wird wie das Referenzlicht 8 bei der Herstellung der Streifenhologramme, beleuchtet werden. Die Objektinformation der Streifenhologramme A und B und C wird dabei gemäß dem

- 9 - 12.

Strahlengang 13 auf das lichtempfindliche Material 7 des Regenbogenhologramms R transformiert, wobei gleichzeitig Regenbogen-Referenzlicht 14 schräg von oben einfallend auf dem lichtempfindlichen Material 7 des Regenbogenhologramms R überlagert wird. Damit ist sichergestellt, daß in dem Regenbogenhologramm ein waagerechtes Gitter entsteht. Der Einfallswinkel des Regenbogen-Referenzlichtes 14 auf dem lichtempfindlichen Material 7 des Regenbogenhologramms R ist innerhalb gewisser Grenzen wählbar und festlegbar, um verschiedene Farbeffekte zu erzielen. Dieser Winkel ist nacheinander mit Alpha, Beta und Gamma bezeichnet, wobei der Winkel Alpha bei der Transformation des Streifenhologramms A Anwendung findet, der Winkel Beta bei der Transformation des Streifenhologramms B und der Winkel Gamma bei der Transformation des Streifenhologramms C. Die Winkel Alpha, Beta, Gamma zur Normalen 15 des lichtempfindlichen Materials 7 können wie folgt gewählt werden:

Alpha	=	30 °
Beta	=	32 °
Gamma	=	28 °

Es entsteht also auf einem Stück lichtempfindlichen Materials nach entsprechender Entwicklung das Regenbogenhologramm R, welches die Objektinformationen der Streifenhologramme A, B und C enthält.

Dieses Regenbogenhologramm R wird bei der Rekonstruktion gemäß Fig. 6 eingesetzt. Das Regenbogenhologramm R wird von hinten schräg oben mit weißem Licht 16 aus einer Lichtquelle 17, die beispielsweise eine Strahlerleuchte sein kann, angeleuchtet. Da das Regenbogenhologramm R auch die Funktion dreier waagerechter Gitter enthält, wird die

- 19 - 13.

jeweilige Objektinformation aus den Streifenhologrammen A, B und C in verschiedenen Winkeln dispergiert. Beispielsweise entsteht in dem Winkelbereich 18 das Bild der Objektinformation des Streifenhologramms A, wobei dieses Bild je nach dem Standort des Auges 19 des Betrachters komplett rot bzw. blau erscheint. Das gleiche ergibt sich für die Objektinformation des Streifenhologramms B in dem Winkelbereich 20, ebenso für das Streifenhologramm C in dem Winkelbereich 21. Die verschiedenen Spektren, 22, 23, 24, jeweils zugehörig zu den Streifenhologrammen A, B, C sind der Übersichtlichkeit halber versetzt nebeneinander gezeichnet. Wie man sieht, gibt es einen relativ kleineren, jedoch für das Auge 19 des Betrachters durchaus ausreichenden Winkelbereich 25, in welchem sich die drei Spektren 22, 23, 24 überlagern. Befindet sich das Auge 19 des Betrachters in diesem Bereich, dann nimmt er ein farbiges Bild des Objektes 1 mit sämtlichen Objektinformationen der Blumen 2, 3, 4, 5, 6 wahr. In dem beschriebenen Fall, also unter Beachtung der angegebenen Winkel Alpha, Beta und Gamma erscheinen dem Auge 19 des Betrachters die Blumen 4 und 6 näherungsweise grün, die Blumen 2 und 5 näherungsweise blau und die Blume 3 rot. Es versteht sich, daß diese Farben je nach der Wahl der Einfallswinkel Alpha, Beta, Gamma und des Standortes des Auges 19 des Betrachters variiert werden können. Dabei ist es nicht nur möglich, dem Objekt 1 willkürliche Farben zuzuordnen, sondern auch die natürlichen Farben entstehen zu lassen, so daß diese vom Auge 19 des Betrachters wahrgenommen werden.



• 119.  
Leerseite

2000

**3035684**  
**G03H 1/00**  
**22. September 1980**  
**6. Mai 1982**

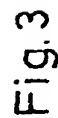
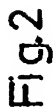




Fig. 6

